

УДК 334.72**Л.В. ЖАДАН**, канд. екон. наук, доц., НТУ «ХПІ»**В.Ю. ВЕРЮТІНА**, ст.викладач, НТУ «ХПІ»

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Розглянуто методи утилізації твердих побутових відходів. З урахуванням економічної доцільності та екологічної безпеки рекомендовано метод сухого піролізу

Ключові слова: екологічна безпека, економічна доцільність, тверді побутові відходи, капітальні витрати, термін окупності

Вступ. В сучасних умовах розвитку економіки проблеми, пов'язані з утилізацією та переробкою твердих побутових відходів, а також із негативним впливом полігонів твердих побутових відходів (ТПВ) на навколишнє середовище є актуальними.

Аналіз основних досягнень і літератури. Науковці та інженери, які працюють над вирішенням цих проблем постійно шукають нові технологічні рішення, концепції, направлені на створення системи раціонального управління утилізацією ТПВ. Така увага до даної проблеми зумовлена постійною екологічною небезпекою від зростання та накопичення об'ємів відходів, складністю виділення, облаштування та накопичення об'ємів відходів, складністю виділення та облаштування нових місць для їх складування, зростання витрат на транспортування та захоронення ТПВ. Поряд з цим тверді побутові відходи – багате джерело вторинних ресурсів, у тому числі чорних, кольорових, рідкісних металів, а також сировина для паливної енергетики.

Переважає більшість ТПВ у світі поки що складається на смітєвих звалищах, стихійних або спеціально організованих у вигляді «смітєвих полігонів». Однак це найменш ефективний спосіб боротьби з ТПВ, так як смітєві звалища містять високу концентрацію вуглецю в таких матеріалах як папір, поліетилен, пластик, дерево, гума. Вони часто горять, забруднюючи навколишнє середовище шкідливими газами. Смітєві звалища є джерелом забруднення як поверхневих, так і підземних вод за рахунок дренажу їх атмосферними опадами.

Закордонний досвід показує, що раціональна організація переробки ТПВ дає можливість використати до 90% продуктів утилізації в будівельній галузі в якості заповнювача бетону. У розвинених країнах при спалюванні відходів

існує законодавче обмеження на вміст в 1 м³ димового газу не більше $0,1 \cdot 10^{-9}$ г двоокису азоту і фуранів. Це обмеження зобов'язують шукати нові шляхи знешкодження ТПВ з найменшим негативним впливом на навколишнє середовище.

Мета дослідження. Метою дослідження є аналіз сучасних методів утилізації ТПВ, їх еколого - економічна оцінка та рекомендація найбільш перспективного з них.

Матеріали дослідження. У світовій практиці для утилізації та знешкодження ТПВ використовують термічні, хімічні, біологічні та фізико-хімічні методи.

До термічних методів відносять спалювання, газифікація та піроліз. Спалювання – найбільш поширений метод утилізації відходів, який здійснюється в печах різних конструкцій при температурі не менше 1473 К. В результаті згорання органічної частини відходів утворюються діоксин вуглецю, пари води, оксиди азоту, сірки та інше. Зола, яка містить нерухому форму важких металів, накопичується в нижній частині печі та періодично вивозиться на полігони для захоронення, або частково використовується у виробництві цементу.

Газифікація передбачає переробку відходів у вихрових печах, або печах з киплячим шаром при температурах 873-1373К в атмосфері газифікуючого агенту (повітря, кисень, водяна пара, діоксин вуглецю або їх суміш). В результаті реакції утворюється синтез-газ, який використовується в каталітичному процесі синтезу метилового спирту. Зола, що залишається після газифікації, після перевірки на відсутність бензопірена, діоксинів і важких металів відправляється на захоронення.

Піроліз – спосіб переробки відходів при температурі 873-1073К з вакуумуванням реактору. За ступенем температурного впливу на речовину сміття піроліз, як процес, умовно поділяють на низькотемпературний (до 900⁰С) і високотемпературний піроліз (понад 900⁰С). При цьому процес піролізу побутових відходів має кілька варіантів: піроліз органічної частини відходів під дією температури у відсутності повітря; піроліз з використанням кисню для одержання більш високої температури згорання; піроліз у відсутності повітря, що забезпечує неповне згорання відходів при температурі 760⁰С; піроліз без поділу відходів на органічну і неорганічну фракції при температурі 850⁰С та ін.

Біологічні методи знешкодження ТПВ останнім часом знаходять все більш широке застосування в Україні та особливо за кордоном. Вони базуються на здатності різних штамів мікроорганізмів в процесі життєдіяльності розкладати та засвоювати в своїй біомасі різноманітні

органічні забруднювачі. При обробці осадів в першу чергу використовують процеси анаеробного бродіння осадків в метантенках з отриманням паливного газу, добрив та гумусу.

Хімічні методи знешкодження відходів полягають у додаванні хімічних реагентів до маси відходів. Методи управління окисно-відновною реакцією середовища дозволяють переводити сполуки важких металів і радіонуклідів спочатку в розчинний стан, а потім переводити у важкорозчинні у воді гідроксиди. Крім того, в цих умовах руйнуються ціаніди, нітрати, тетрахлориди та інші хлорорганічні сполуки. Процес супроводжується розкладанням органіки.

Фізико-хімічні методи утворюють найбільш значущу групу способів знешкодження ТПВ. При створенні фізичних полів в пористих середовищах протікає ряд фізико-хімічних процесів. Перспективним є методи надкритичної екстракції вуглекислим газом органічних забруднень з осадків, а також окислення киснем повітря при надкритичному стані води.

Окрему групу складають електромагнітні методи, основані на термічному ефекті, що виникає при взаємодії електромагнітного випромінювання з речовиною. В надвисокочастотних полях відбувається швидке і рівномірне прогрівання відходів, при цьому протікають процеси дегідратації, дисоціації карбонатів, окиснення та плавлення.

Ефективним є також методи із використанням ультрафіолетового, лазерного випромінювань та ультразвуку. Всі розглянуті методи є базою для створення технологій знешкодження ТПВ або створення нових технологічних процесів. Оптимальне поєднання різних методів очистки дозволяє мінімізувати затрати на знешкодження відходів при найменшій екологічній шкоді та отримати прибуток.

Результати дослідження. Серед відомих технологічних процесів переробки хвостів ТПВ із врахуванням економічної доцільності та екологічної безпеки найбільш перспективним є процес «сухого піролізу», тобто процес термічної деструкції хвостів сортування без доступу кисню. При цьому рахують, що найбільшу перспективу має процес «сухого піролізу» при високих температурах вище 1110°C у відновлювальній атмосфері в присутності парів води. При цих умовах повинна протікати повна деструкція всіх складових ТПВ з утворенням високоякісного газоподібного горючого, придатного для транспортування та використання в газогенераторах для отримання електроенергії.

Розроблено декілька промислових технологій, в яких для піролізу використовують вакуум-реактори різної конструкції з рухомим шаром. В якості реакторів можуть використані обертові печі, роторні печі типу

багатоходової печі при температурі 450⁰С. Процес екологічно безпечний і рентабельний. Відхідні гази установок містять в сотні разів менше оксидів сірки, азоту, аерозолі, летких вуглеводнів і діоксинів порівняно із сміттєвospалювальними заводами.

В табл. наведені еколого-економічні показники установок піролізу.

Таблиця –Еколого-економічні показники установок піролізу

Найменування установки	Продуктивність, т/год.	Вартість знешкодження, дол./т	Капітальні витрати, дол./т	Термін окупності, років	Очистка		
					від вуглеводнів	від важких металів	від супертоксикантів
Піч піролізу (Alfa Laval)	2,50	50-70	147	2	менше ГДК	не знешкод	не знешкод
Піч піролізу (OFS, Німеччина)	1,00	50	200	4-7	менше ГДК	не знешкод	не знешкод
Піч піролізу (Росія)	0,05	-	125	2-3	менше ГДК	не знешкод	не знешкод

Згідно табл. найменшу продуктивність має піролізна піч Росії. Капітальні вкладення на 75 дол./т нижчі від капітальних вкладень установи Німеччини. Термін окупності російської установи в 2 рази менший від терміна окупності німецької піролізної печі. Серед трьох різновидів піролізної печі заслуговує уваги піролізна піч (Alfa Laval). Вона характеризується більш високою продуктивністю, незначними капіталовкладеннями, низьким рівнем терміну окупності. Вартість знешкодження 1т твердих побутових відходів знаходиться на рівні відповідного показника піролізної печі Німеччини.

Висновки. Проведені дослідження показали, що метод високотемпературного сухого піролізу при знешкодженні ТПВ отримує все більше поширення і являється одним із самих перспективних способів утилізації твердих органічних відходів на сучасному етапі розвитку науки та техніки. Піролізу повинні піддаватись спеціально підготовлені відходи та мати відносно стабільний хімічний і фракційний склад.

Список літератури:1. Гриньова В.М., Салун М.М. Організація виробництва. Навч. посіб. / Гриньова В.М., Салун М.М. // -Х.: ВД «Інжек», 2005 2. Глухов В.В., Лісочкіна Т.В., Некрасова Т.П. Економічні основи екології. Підручник . Спеціальна література. /Глухов В.В., Лісочкіна Т.В., Некрасова Т.П. // -1995 3. Перерва П.Г., Гавриць О.М., Погорєлов М.І. Економіка і маркетинг виробничо-підприємницької діяльності. Навч. посіб. / Перерва П.Г., Гавриць О.М., Погорєлов М.І. // -Харків НТУ «ХПІ», 2004

Надійшла до редколегії 11.10.2013

УДК 334.72

Еколого-економічні проблеми утилізації твердих побутових відходів /Л.В.Жадан, В.Ю.Верютіна// Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Технічний прогрес і ефективність виробництва. – Х.: НТУ «ХПІ». – 2013. - № 66 (1039) –С. 53-56 Бібліогр.: 3 назв.

Рассмотрены методы утилизации твердых бытовых отходов. С учетом экономической целесообразности и экологической безопасности рекомендован метод сухого пиролиза.

Ключевые слова: екологічна безпека, економічна цілесобразність, тверді побутові відходи, капітальні витрати, строк окупності

The methods of utilization of hard domestic wastes are considered in the article. Taking into account financial viability and ecological security the method of dry pyrolysis is recommended.

Keywords: ecological security, financial viability, hard domestic wastes, capital charges, term of recoupment

УДК 658.14. 011

А.П. ГОРПИНЧЕНКО, асп. ХДУХТ, Харків

УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВИМИ РЕСУРСАМИ ПІДПРИЄМСТВ РОЗДРІБНОЇ ТОРГІВЛІ НА ОСНОВІ СИСТЕМНОГО ТА ПРОЦЕСНОГО ПІДХОДІВ

Досліджено організацію сучасної системи та дію механізму управління фінансовими ресурсами підприємств роздрібною торгівлі. Виявлено необхідність їх вдосконалення на основі використання системного та процесного підходів до управління. Визначено головні принципи, складові елементи, операції та функції системи та процесу управління фінансовими ресурсами торговельних підприємств з метою підвищення ефективності їх формування, розподілу та використання.

Ключові слова: система управління, фінансові ресурси, підприємство роздрібною торгівлі, системний та процесний підхід.

Вступ. Успішний розвиток та функціонування сучасного торговельного підприємства, яке є складною відкритою соціально-економічною системою, визначається ефективністю взаємодії елементів системи управління всередині суб'єкта господарювання, а також самого підприємства із

© А.П. Горпинченко, 2013